
2021 年全国职业院校技能大赛
数控机床装调与技术改造赛项



GZ2021016

裁判评分手册（第一场）

2021年05月

赛项专家组

领取日期时间						
收回日期时间						
领取裁判签字						
裁判长签字						

目录

任务一：电气装调.....	3
附表1-1：电气装调评分记录表（10分）	3
任务二：机械装调（10分）	4
附表 2-1：机械装调评分记录表（10分）	4
任务三：数控维修（15分）	5
附表3-1：数控维修评分记录表（15分）	5
任务四：虚拟制造仿真（10分）	7
附表4-1：虚拟制造仿真评分记录表（10分）	7
任务五：数控功能开发；（20分）	8
附表5-1：改造、升级机床现有功能，加装智能制造工件测头评分记录表（5分）	8
附表5-2：开通模拟主轴功能、主轴单元通电空载测试评分记录表:5分）	9
附表5-3：PC与NC互联互通评分记录表（4分）	9
附表5-4：完成指定功能开发（实现主模拟主轴调速控制功能）评分记录表(6分)	9
任务六：机床检验（10分）	10
附表6-1：数控机床几何精度测量评分记录表（5分）	10
附表6-2：运动精度检测评分记录表（5分）	13
任务七：试切件加工评分记录表（15分）	14
附表 7-1：试切件加工评分记录表（10分）	14
附表 7-2：工件在线测量评分记录表(5分)	15
八、职业素养与安全意识（10分）	16
附表 8-1：职业素养与安全意识评分记录表(5分)	16

任务一：电气装调（10分）

附表1-1：电气装调评分记录表（10分）

序号	项目	项目内容	评分细则（每行均扣光为止）	配分	得分	签字
1	电气原理图绘制	器件选择数量正确合理	多选1个或少选1个扣0.1。	0.5		
		原理图绘制正确，科学合理，符合要求	原理性错误或逻辑性错误，1处扣0.3，导致安全隐患错误扣1。	1		
		图形符号规范，标注齐全	不合规1处扣0.1，缺标或多标1处扣0.1	0.5		
		保护环节设计得当	常规保护环节缺失1处扣0.2	0.5		
		字迹清楚、整洁、美观	原则上要求仿宋体，凡看不清楚或潦草的1处扣0.1	0.5		
2	线路连接正确规范	元件安装位置合理，紧固不松动，工具使用合理	安装位置不合理1处扣0.2，检查时手轻拽即脱的，1处扣0.1	1		
		线上号码管安装规范，与电气原理图相符	与图不符的1处扣0.1，号码不正面朝外的1处扣0.1，号码水平时应从左往右，垂直时应顶向左，1处不符合扣0.1分	1		
		接至板外的导线经端子排转接，端子排上一个接点接一根线，且端子与端子之间留有空端子	除特定的有信号屏蔽要求的电缆线外，接出电柜的导线均应通过端子排转接。不转接的，1处扣0.1，1个接点每多接1根线扣0.1，每3~10个端子间应有1个空端子，缺少的扣0.1	0.5		
		所有导线进走线槽，或进行了捆束	不走线槽的线，也不捆束的线，每1根扣0.1	0.5		
3	功能实现	经现场检验，功能全部实现	不能实现全部功能，扣4分。	4		
合计				10分		

任务二：机械装调（10分）

附表2-1: 机械装调评分记录表（10分）

序号	项目内容	评分细则	配分	得分	签字
项目一	工件准备与清洁：在零件摆放区的主轴零部件进行清点、核对，并按照正确的工艺步骤清洁，按照安装工艺步骤将零部件整齐码放到装配区，如发现零部件上有毛刺，按照正确的工艺方法去除毛刺。	不清点核对主轴零部件的扣0.3，不进行零部件清洁的扣0.3，不整齐码放的扣0.3，有毛刺不去毛刺的扣0.1。	1		
项目二	前主轴轴承安装：根据主轴安装工艺要求安装主轴轴承，正确选择轴承安装方向，轴承组对形式正确。	组装不成功扣2。	2		
项目三	主轴轴承回转精度调整：调整前轴承外环与主轴后轴承轴径接触外圆之间回转跳动： $\Delta r =$ _____mm， 前轴承外环端面跳动： $\Delta a =$ _____mm		1		
项目四	前后轴承锁紧螺母锁紧力：前轴承=_____Nm、后轴承=_____Nm、力矩扳手调整正确。		2		
项目五	实测主轴套筒端面到主轴前轴承外环的深度： $K =$ _____mm、 $K_1 =$ _____mm、 $K_2 =$ _____mm、…… $K_n =$ _____mm 凸台高度计算公式： $A =$ _____mm、 $K_1 =$ _____mm 主轴单锥孔跳动： $\Delta s =$ _____mm		2		
项目六	机械主轴与主轴测试台对接安装	电机轴轴芯与电机轴同轴度 $\leq 0.2\text{mm}$ 2分 $\leq 0.3\text{mm}$ 1分 $> 0.3\text{mm}$ 0分	2		
合计			10分		

任务三：数控维修（15分）

附表3-1：数控维修评分记录表（15分）（每个故障申请排除倒扣2分）

序号	故障现象	处理方案		配分	得分	签字
1		原因		1		
		解决方法				
		已排除（）未排除（）申请排除（）				
2		原因		1		
		解决方法				
		已排除（）未排除（）申请排除（）				
3		原因		1		
		解决方法				
		已排除（）未排除（）申请排除（）				
4		原因		1		
		解决方法				
		已排除（）未排除（）申请排除（）				
5		原因		1		
		解决方法				
		已排除（）未排除（）申请排除（）				
6		原因		1		
		解决方法				
		已排除（）未排除（）申请排除（）				
7		原因		1		
		解决方法				
		已排除（）未排除（）申请排除（）				
8		原因		1		
		解决方法				

	已排除（）未排除（）申请排除（）					
9		原因		1		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
10		原因		1		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
11		原因		1		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
12		原因		1		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
13		原因		1		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
14		原因		1		
		解决方法				
15		原因		1		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
合计				15分		

任务四：虚拟制造仿真（10分）

附表4-1：虚拟制造仿真记录表（10分）

序号	项目	项目内容	配分	得分	签字
1	互联互通	数控机床与虚拟制造仿真软件间的互联互通信号连接。	1		
2	功能验证	虚拟制造仿真流程与给定的流程图符合，实现对加工中心上下料流程。	3		
		机床执行M90指令，可以回到指定的第二参考点	0.5		
		机器人可以在传送带上抓取毛坯	0.5		
		机床门可以自动打开	0.5		
		机床平口钳可以自动松开	0.5		
		平口钳夹紧，机器人可以完成机床上料	0.5		
		机床加工功能真实动作与虚拟仿真同时实现	1		
		机器人可以将成品放置成品库	0.5		
		机床侧黄灯可以按照控制要求正常工作	0.5		
		机床侧红灯可以按照控制要求正常工作	0.5		
		机床侧绿灯可以按照控制要求正常工作	1		
	总计		10分		

任务五：数控功能开发（20分）

附表5-1：改造、升级机床现有功能，加装智能制造工件测头评分记录表（5分）

序号	项目	项目内容	配分	得分	签字
1	放置测头接收器	将测头接收器固定于电气柜顶部合适位置	不配分	无	
2	测头电气连接	（1）连接测头接收器电源线，连接“工件测头开启”信号线至PLC输出点，并在PLC中编辑相应M代码开启/关闭测头的梯形图。	硬件连接1		
		（2）连接“测头状态”信号线至数控系统测量输入点。			
		（3）在MDI下开启测头，输入测量信号测试指令，用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。	测试成功1		
3	测针对中调整	利用百分表或千分表调整测针圆跳动，使之不超0.03mm。	1		
4	测头径向标定	（1）利用工作台上的台钳轻夹自备环规，保持上表面平行工作台面。 （2）将测头装至机床主轴，并手动定位至环规大约中心位置，测球低于环规上表面。 （3）编写并执行测头标定宏程序。	1		
5	环规直径测量	（1）同上1、2步骤。 （2）编写并执行直径测量宏程序。	1		
合计			5分		

附表5-2：开通模拟主轴功能、主轴单元通电空载测试记评分记录表（5分）

序号	项目	项目内容	配分	得分	签字
1	变频器连接与调试	异步电机连接正确	1		
2		系统模拟电压及信号线连接正确	1		
3		模拟主轴参数设置正确，模拟主轴被激活	1		
4		变频器通电及参数设置正确	1		
5	联动后振动测试	纪录振动分贝值，裁判根据赛场实测成绩分布给分	1		
合计			5分		

附表5-3：PC与NC互联互通评价表（4分）

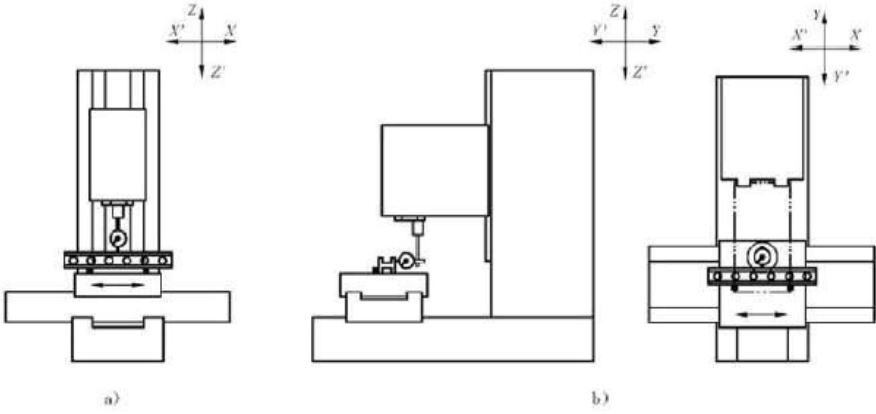
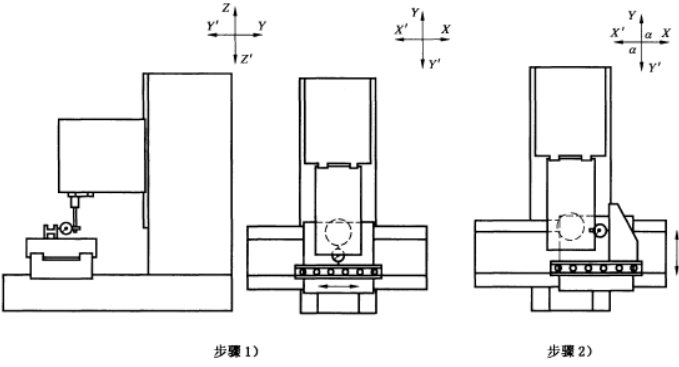
项目内容	调整结果	项目内容	配分	得分	签字
PC与NC互联互通	参数调整	PC侧IP地址设置正确	1		
		NC侧IP地址设定正确	1		
		数据线连接成功	1		
		NC侧调用程序成功	1		
小计			4分		

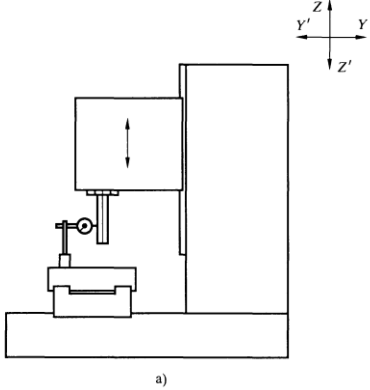
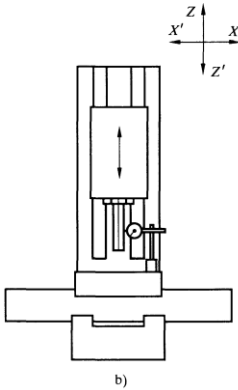
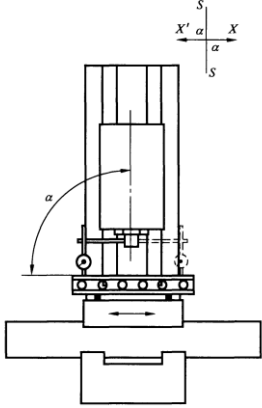
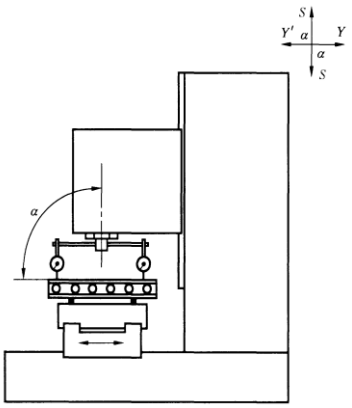
附表5-4：完成指定功能开发（实现模拟主轴调速控制功能）评分记录表（6分）

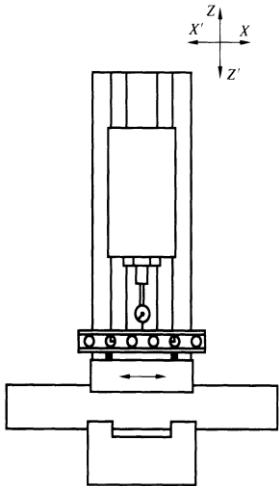
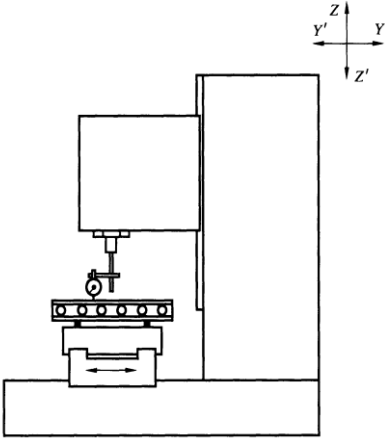
序号	项目	项目内容	配分	得分	签字
1	PLC编程	MDI方式下执行主轴控制M/S代码，主轴旋转	2		
2		主轴正转按钮/主轴反转按钮/LED有效	1		
3		增速按钮/减速按钮/LED有效	1		
4		主轴停止按钮/LED有效	2		
合计			6分		

任务六：机床检验（10分）

附表6-1：数控机床几何精度测量评分记录表（5分）

序号	检验项目	简图	配分	得分	签字
1	<p>线性运动直线度</p> <p>X轴线运动的直线度</p> <p>a) 在 ZX 垂直平面内</p> <p>b) 在 XY 水平面内</p> <p>GB/T 18400.2-2010 G1项</p>	 <p>实测值： 在ZX垂直平面内</p> <p>在XY水平面内</p>	<p>1分</p> <p>检验方法（参照 GB/T 17421.1-1998的有关条文和备注： 5.2.1.1.1；一条线在一个平面内的直线度 5.2.1.2.1.1平方尺法</p>		
2	<p>Y轴线运动和X轴线运动间的垂直度</p> <p>GB/T 18400.2-2010 G9项</p>	<p>简图</p>  <p>步骤 1)</p> <p>步骤 2)</p> <p>实测值：</p>	<p>1分</p> <p>检测方法参照： GB/T17421.1-1998的相关条文和备注： 5.5.2.2.4</p>		

3	主轴轴线和Z 轴线运动间的 平行度 GB/T 18400.2-2010 G12	 <p>a)</p> <p>YZ垂直平面内</p> <p>实测值： a) 在平行于Y轴线的</p>  <p>b)</p> <p>ZX垂直平面内</p> <p>b) 在平行于X轴线的</p>	1分 检测方法参照： GB/T17421.1- 1998的相关条文 和备注： 5.4.1.2.1 和5.4.2.2.3		
4	主轴轴线和 X/Y运动间的 垂直度 GB/T 18400.2-2010 G13/ G14项	 <p>a)</p> <p>主轴轴线和X运动间的垂直度</p> <p>实测值：</p>  <p>b)</p> <p>主轴轴线和Y运动间的垂直度</p>	1分 检测方法参照： GB/T17421.1- 1998的相关条文 和备注： 5.5.1.2.1 5.5.1.2.3.2 5.5.1.2.4.2		

		a) 主轴轴线和 X 轴线 b) 主轴轴线和 Y 轴线			
5	工作台面和X/ Y轴线运动间 的平行度 GB/T 18400.2-2010 G16/ G17项	  <p>运动间的平行度运动间的平行度</p> <p>实测值： a) 工作台面和X轴线 b) 工作台面和Y轴线</p>	1分 检测方法参照： GB/T17421.1- 1998的相关条文 和备注： 5.4.2.2.1 和5.4.2.2.2		
合计			5分		

附表6-2：运动精度检测评分记录表（5分）

序号	检测项目	检测内容	设定数据（选手填写项目）	配分	得分	签字
1	编制X-Y平面测试程序（可以借鉴仪器帮助手册中的已有程序），并输入数控系统	半径：100mm， 进给速度 1000mm/min		0.5		
2	设定球杆仪测试中心	在机床上建立测试程序的坐标系原点	记录所设定坐标系原点： X： Y： Z：	1		
3	测试程序调试	空运行测试程序		0.5		
4	蓝牙连接调试	将球杆仪与电脑连接起来		0.5		
5	配置校准规	配置校准规30mm~100mm中任意一种	校准规校准后球杆仪实际长度：	0.5		
6	安装球杆仪并测试	测量后存储测试报告到选手文件夹		1		
7	按GB17421-4分析圆度误差		记录圆度误差值： G（CW）顺时针圆度 G（CCW）逆时针圆度	0.5		
8	给出该处X-Y平面垂直度误差		记录垂直度：	0.5		
合计				5分		

任务七：试切件加工（15分）

附表7-1：试切件加工评分记录表（10分）

序号	项目	评分细节	配分	得分	签名
1	形状检查	工件形状与图纸符合，一处不符合扣1分，扣完为止。	4		
2	质量检查 若形状检查不符合图纸，本项得分0分。 若符合，进一步计加工质量	160mm x 160mm图示形位公差直线度 $\leq 0.02\text{mm}$ （三处）	1.3		
		160mm x 160mm图示形位公差垂直度和平行度 $\leq 0.02\text{mm}$ （二处）	1.2		
		108mmx108mm四边直线度和倾斜度 $\leq 0.02\text{mm}$ （四处）	1		
		图示形位公差 3° 斜边直线度和倾斜度 $\leq 0.02\text{mm}$ （二处）	1		
		$\Phi 108\text{mm}$ 圆度 $\leq 0.015\text{mm}$	0.5		
		加工表面粗糙度	1		
合计			10		

加工质量建议在三坐标检测

附表7-2：工件在线测量评分记录表（5分）

序号	评分内容	评分细节		配分	得分	签名
1	测量准备 (1.5分)	台面清扫		1		
		装夹测头前执行M19定向指令，之后进行测头装夹。		1		
		在MDI下开启测头，输入测量信号测试指令用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。		1		
2	编程测量 (3.5分)	三点或四点测量 圆直径	编程正确	1		
			结果输出至宏变量	1		
合计				5分		

八、职业素养与安全意识（10分）

附表8-1：职业素养与安全意识评分记录表（10分）

序号	项目	要求	配分	得分	签字
1	安全意识	着装、电工鞋及其他劳动防护得当、具有良好的安全意识及行为。	2		
2	遵守规范	操作过程中遵守标准和规范。	2		
3	践行5S	工、量具码放整齐，保持工位清洁卫生，践行现场5S管理规范。	2		
4	和谐友善	参赛选手间和谐团结，善意对待其他选手。	2		
5	举止文明	尊重裁判及其他赛场工作人员，言行举止文明。	2		
合计			10分		

专项裁判实时影像采集（含工位号）作为评判依据，现场需提供电脑、相机、读卡器。

如遇下述设备事故，比赛成绩记为零分，并经裁判长批准，劝离赛场。

- 1) 由于错接线路导致设备电路烧损
- 2) 未按规程请裁判和现场技术确认，撞坏测头的
- 3) 操作失误机床碰撞的
- 4) 工件坐标对错撞刀的
- 5) 其它人员安全事故。